

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-064746

(43)Date of publication of application : 10.03.2005

(51)Int.Cl.

H04S 5/02

H04R 1/40

H04R 3/12

H04S 7/00

(21)Application number : 2003-290686

(71)Applicant : YAMAHA CORP

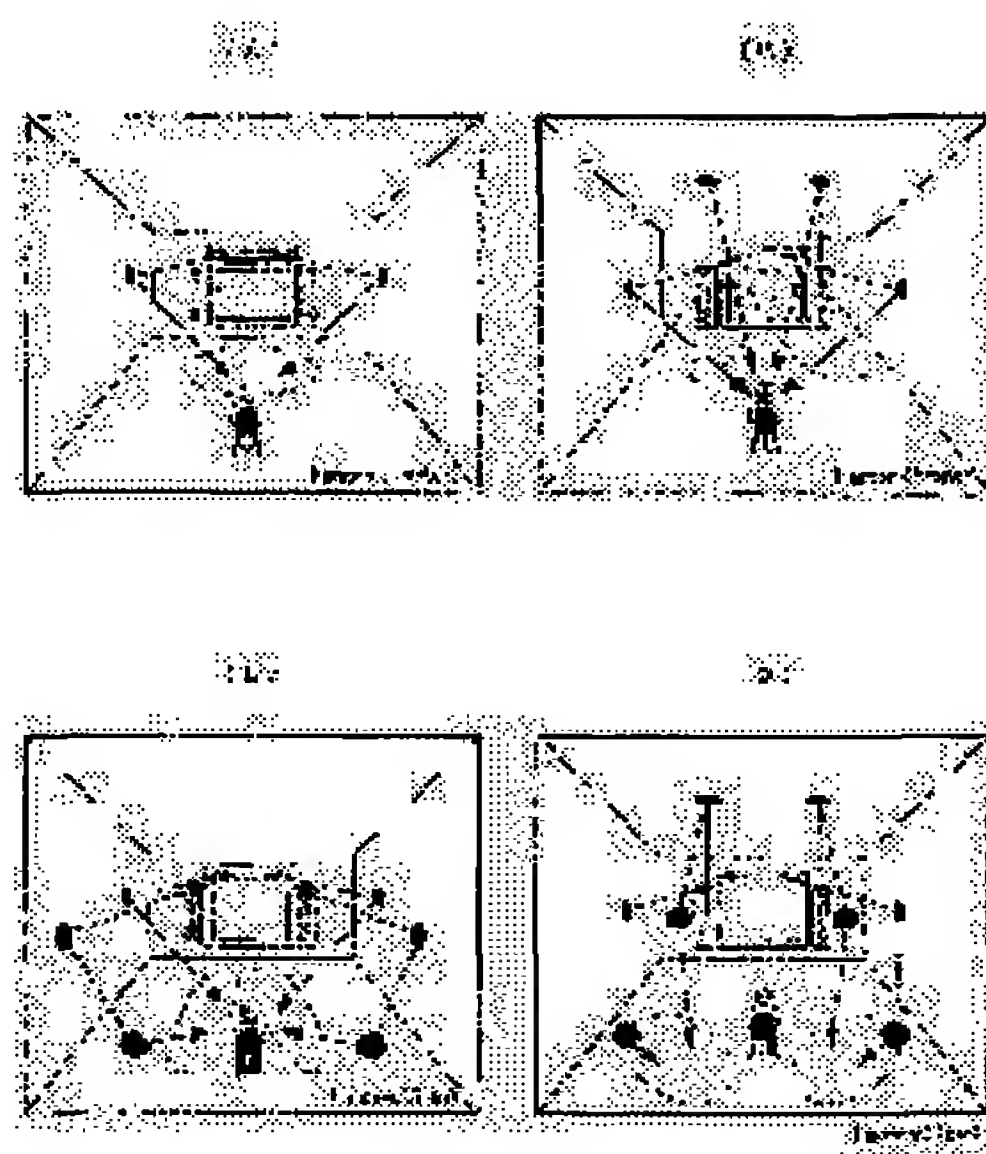
(22)Date of filing : 08.08.2003

(72)Inventor : SAWABEI SUSUMU
USUI AKIRA

(54) AUDIO REPRODUCTION APPARATUS, LINE ARRAY SPEAKER UNIT, AND AUDIO REPRODUCTION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a speaker and audio reproduction apparatus capable of obtaining a multi-channel audio system by a simple structure.
SOLUTION: A virtual sound source using a fan-shaped sound beam of a speaker array and reflection on the wall of a room is created around a listening position by using the speaker array which is constituted of a plurality of speakers in line and combining their arrangements and structures horizontally, vertically, or diagonally. Also, by creating a phantom (a virtual image) among the virtual sound sources, even in the case of the directivity control of the restricted line speaker array, the degree of setup freedom of a virtual sound source position such as a panel speaker array is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.07.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-64746
(P2005-64746A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO4S 5/02	HO4S 5/02 D	5D018
HO4R 1/40	HO4S 5/02 B	5D020
HO4R 3/12	HO4S 5/02 G	5D062
HO4S 7/00	HO4R 1/40 310	
	HO4R 3/12 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-290686 (P2003-290686)	(71) 出願人	000004075
(22) 出願日	平成15年8月8日 (2003.8.8)		ヤマハ株式会社
			静岡県浜松市中沢町10番1号
		(74) 代理人	100084548
			弁理士 小森 久夫
		(72) 発明者	澤米 進
			静岡県浜松市中沢町10番1号
			ヤマハ株式会社内
		(72) 発明者	臼井 章
			静岡県浜松市中沢町10番1号
			ヤマハ株式会社内
		Fターム (参考)	5D018 AF21
			5D020 AD01
			5D062 BB00

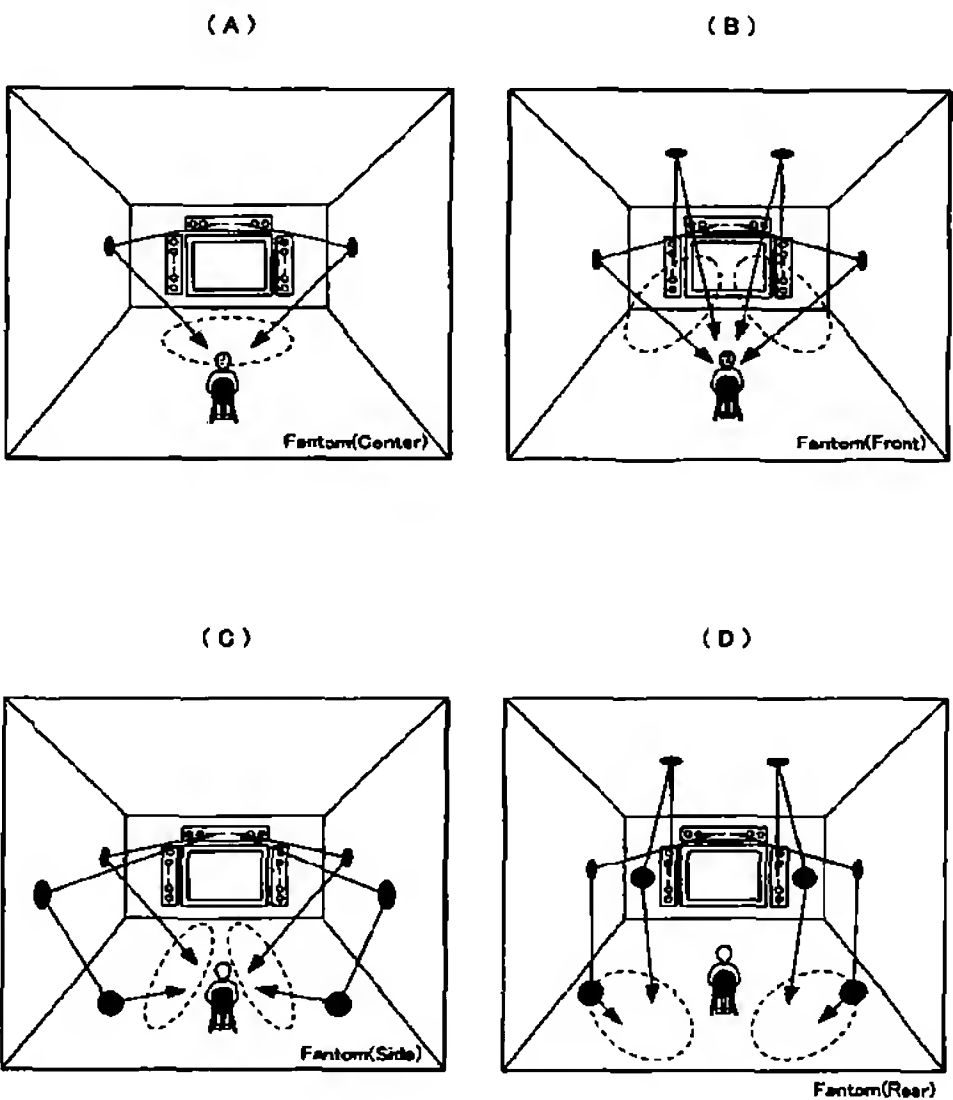
(54) 【発明の名称】 オーディオ再生装置、ラインアレイスピーカユニットおよびオーディオ再生方法

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成でマルチチャンネルのオーディオシステムを実現できるスピーカおよびオーディオ再生装置を実現する。

【解決手段】 スピーカをライン状に複数個並べたスピーカアレイを用い、その配置や構造を縦横斜めに組み合わせることによって、スピーカアレイの扇状サウンドビームと部屋の壁面による反射を使った仮想音源を聴取位置の周囲に作り出す。また、その仮想音源間にファントム（虚像）を作り出すことによって、限定されたラインスピーカアレイの指向性コントロールでもパネルスピーカアレイのような仮想音源位置の設定自由度を実現する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のスピーカからなるスピーカシステムと、

前記スピーカシステムの各スピーカに、同一のオーディオ信号をそれぞれ所定の遅延で供給することにより、前記オーディオ信号のビームを複数形成するオーディオ出力手段と

、
前記複数のビームによって形成された複数の仮想音源が、所定位置に前記オーディオ信号の虚像音源を形成するよう、前記ビーム方向またはビーム強度を制御する定位制御手段と、

を備えたオーディオ再生装置。

10

【請求項 2】

前記スピーカシステムは、ライン状にスピーカを配列した複数のスピーカアレイを方向を変えて組み合わせたものである請求項 1 に記載のオーディオ再生装置。

【請求項 3】

複数のスピーカを所定方向に配列したスピーカユニットであって、前記所定方向に垂直な方向に交互にずらして前記複数のスピーカを配列したことを特徴とするラインアレイスピーカユニット。

【請求項 4】

複数のスピーカからなるスピーカシステムの各スピーカに、同一のオーディオ信号をそれぞれ所定の遅延で供給することにより、前記オーディオ信号のビームを複数形成し、

20

この複数のビームによって形成された複数の仮想音源が、所定位置に前記オーディオ信号の虚像音源を形成するよう、前記ビーム方向またはビーム強度を制御するオーディオ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、テレビ等のディスプレイと組み合わせてマルチチャンネルオーディオを再生するのに適したオーディオ再生装置、ラインアレイスピーカユニットおよびオーディオ再生方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年、映画館の臨場感を家庭で楽しむことができるホームシアタ装置が人気を集めている。家庭用ホームシアタ装置は、5. 1 チャンネルサラウンドに代表されるように、聴取位置を取り囲むように複数のスピーカを設置するものが一般的である。しかし、このようなマルチスピーカによるサラウンドシステムは設置において配線の複雑さや配置の煩わしさ、また設置場所を確保するための広いスペースが必要であり、マルチチャンネルオーディオを手軽に楽しみたい人たちにとってやさしいシステムとは言えなかった。

【0003】

そこで、バーチャルサラウンドのような 2 c h のスピーカシステムでサラウンドを擬似的に再生する手法も存在するが、不自然さや聴取環境の制限、臨場感の欠如、音質の悪さなどもあり主流になっていない。

40

【0004】

また近年、パネル型スピーカアレイ装置を用いて聴取者を取り囲む位置に仮想音源を形成する技術も提案されている（たとえば、特許文献 1 および非特許文献 1、2 など）。

【0005】

パネル型スピーカアレイ装置は、多数のスピーカをパネル平面上に 2 次元配列した構造のものであり、このスピーカアレイ装置を用いたサラウンドシステムでは、各スピーカから出力される音声を空間上のある 1 点で焦点を結ぶように遅延を制御してビームを形成し、形成されたサウンドビームの壁面による反射を利用することで、仮想音源を聴取者の周囲に形成することができ、これによって正面のスピーカのみでサラウンドマルチチャンネル

50

オーディオシステムを実現している。

【特許文献1】特表2003-510924

【非特許文献1】[online][平成15年8月6日検索]インターネット<URL:http://www.pioneer.co.jp/press/release366-j.html>

【非特許文献2】[online][平成15年8月6日検索]インターネット<URL:http://www.1limited.com/lib/sound_projector_japanese.pdf>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記パネル型スピーカアレイ装置を用いたサラウンドシステムでは、パネル前方の自由な方向にサウンドビームを形成することができるため、チャンネルごとに自由な位置に音声を定位させることができるものの、指向性の鋭いビームコントロールを可能にするためには、非常に多数（たとえば254個）のスピーカを2次元的に配置しなければならず、さらに各スピーカ毎にオーディオ回路が必要であるため、極めて高価なものにならざるを得ない。また、スピーカアレイの形状がパネル状になるため面積が大きくなり、ディスプレイと組み合わせた場合の形状や設置自由度が少ないなどの問題点があった。

10

【0007】

そこで、この発明は、省スペースでありながら、高い臨場感のマルチチャンネルオーディオシステムを実現することができるオーディオ再生装置を提供することを目的とする。

【0008】

また、この発明は、上記オーディオ再生装置に用いられるスピーカアレイユニットの低コスト化を実現することを目的とする。

20

【0009】

また、この発明は、指向性コントロールに制限のあるラインアレイスピーカによる扇状サウンドビームを用いた新しいオーディオ再生方法を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明は、複数のスピーカからなるスピーカシステムと、前記スピーカシステムの各スピーカに、同一のオーディオ信号をそれぞれ所定の遅延で供給することにより、前記オーディオ信号のビームを複数形成するオーディオ出力手段と、前記複数のビームによって形成された複数の仮想音源が、所定位置に前記オーディオ信号の虚像音源を形成するように、前記ビーム方向またはビーム強度を制御する定位制御手段と、を備えたことを特徴とする。

30

【0011】

また、この発明は、前記スピーカシステムを、ライン状にスピーカを配列した複数のスピーカアレイを方向を変えて組み合わせたもので構成したことを特徴とする。

【0012】

この発明は、複数のスピーカを所定方向（左右）に配列したスピーカユニットであって、前記所定方向に垂直な方向（上下または前後）に交互にずらして前記複数のスピーカを配列したことを特徴とする。

40

【0013】

この発明は、複数のスピーカからなるスピーカシステムの各スピーカに、同一のオーディオ信号をそれぞれ所定の遅延で供給することにより、前記オーディオ信号のビームを複数形成し、この複数のビームによって形成された複数の仮想音源が、所定位置に前記オーディオ信号の虚像音源を形成するように、前記ビーム方向またはビーム強度を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

この発明において、スピーカシステムは、パネル状スピーカアレイを用いなくてもスピーカをライン状に複数個並べたスピーカアレイを用いることができる。その配置や構造を

50

縦横斜めに組み合わせることによって、スピーカアレイの扇状サウンドビームと部屋の壁面による反射を使った仮想音源を聴取位置の周囲に作り出す。また、その仮想音源間に虚像（ファントム）を作り出すことによって、限定されたラインスピーカアレイの指向性コントロールでもパネルスピーカアレイのような仮想音源位置の設定自由度を実現する。これにより、スピーカの個数が少ないにもかかわらず、聴取位置を包み込むような自由な音場を再生することができる。

【0015】

したがって、この発明によれば、扇状ビームによるファントムを定位することで、指向性の限定されるラインアレイスピーカの弱点を補い、縦／横置き of の組み合わせのみで自由な位置に音を定位させることができる。

10

【0016】

また、この発明によれば、パネルアレイスピーカに対して使用スピーカ数を削減でき、大幅なコストダウンが可能であるとともに、音場再生において最小のスピーカ数で最大の効果を得ることができる。

【0017】

パネルの総面積が少なく、形状も比較的自由であるため、設置自由度が増すとともに、ディスプレイとの組み合わせが容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図面を参照してこの発明の実施形態であるラインアレイスピーカユニットおよびこのラインアレイスピーカユニットを用いたオーディオ再生装置について説明する。

20

【0019】

図1は、この発明の実施形態であるラインアレイスピーカユニットの構造を示す図である。このラインアレイスピーカユニット1は、細長いエンクロージャ（筐体）3に複数（ n 個）のスピーカ2（ $2-1 \sim 2-n$ ）をライン状に配列して構成されている。各スピーカ2の間隔 d およびスピーカアレイ（ライン状に配列されたスピーカ群）の長さ L はビームコントロールするオーディオ周波数帯域に合わせて設定する。たとえば、高域をコントロールする場合はスピーカ間隔 d を短くし、低域をコントロールする場合にはエンクロージャを長くしてスピーカアレイの長さ L が長くなるように配置する。

【0020】

30

なお、より高域をコントロールしたい場合やスピーカの密度を増やして合成出力を大きくしたい場合には、図2に示すようにエンクロージャ3の2面にスピーカを交互に配列することによって、エンクロージャの正面の面積を大きくすることなく実質的にスピーカ間隔 d を短くすることができる。2面のスピーカを互い違いになるように並べることにより、スピーカ間隔 d をスピーカの直径よりも小さくすることができるので、1列の場合よりも高域をより良くコントロールすることができるとともに、より出力も大きくすることができる。

【0021】

なお、各スピーカは、一般的にはコーン型スピーカが用いられるが、指向性をつけることでパネル前方への音の放射効率を高くすることがより期待できるホーン型スピーカを用いてもよい。また、形式・性能の異なる複数種類のスピーカを混用してもよい。

40

【0022】

図3は、同ラインアレイスピーカユニットで形成されるビームの形状を示す図である。ライン状に配列されたスピーカアレイの各スピーカ $2-1 \sim 2-n$ に対して同じオーディオ信号を適当な位相差で入力すると、スピーカアレイを含む平面上では、同図（A）に示すように、波面がビーム状に絞り込まれて特定の方向のみに伝搬する。また、複数のオーディオ信号をそれぞれ別々の方向にビーム制御して合成して各スピーカに入力すれば、それぞれのオーディオ信号が前記別々の方向のビームとして出力される。

【0023】

一方、同図（B）に示すように、スピーカ列に垂直な平面上では、オーディオ信号の指

50

向性は制御されない。すなわち、各スピーカ2が元々有している指向性で伝搬する。

【0024】

したがって、ライン状のスピーカアレイでオーディオ信号のビームをコントロールすることにより、スピーカアレイに垂直な方向に広がる扇形のビームをスピーカアレイの軸方向に角度制御して形成することができる。

【0025】

このようなビームを形成することができるラインアレイスピーカユニットを用いて、聴取者の背面に虚像音源（ファントム）を形成するための制御方式およびオーディオシステムについて説明する。

【0026】

ファントムとは、2チャンネルステレオの音像定位の原理を用いて形成された音像（音源）の虚像のことであり、右耳から聴取した音と左耳から聴取した音の時間差・音量差に基づき、聴取者がその中間の位置に音像を感じる現象をいう。

【0027】

一方、上述の非特許文献1、2に開示されているように、アレイスピーカを用いれば、ビームの焦点を部屋の壁面に結ばせて、壁面に仮想音源を形成することができる。非特許文献1、2に示しているようなマトリクスアレイのスピーカシステムであれば、鋭く絞り込まれたビームを形成することができるため、壁面に形成された仮想音源をそのままサラウンド音源として用いることができるが、この発明のラインアレイスピーカユニットの場合、上述したようにビームの絞り込みが扇形でブロードであるため、これによって形成された仮想音源をそのままサラウンド音源として用いることは困難である。

【0028】

そこで、この実施形態では、同じチャンネルのオーディオ信号を複数方向にビーム形成して複数のブロードな仮想音源を形成し、聴取者の左右の耳でこの複数の仮想音源から到来するオーディオ信号を聴取させることにより、所定の位置にファントムが形成されるように制御する。そして、このファントムをサラウンド音源として用いる。

【0029】

なお、1つのラインアレイスピーカユニットで同じチャンネルの複数のビームを形成するようにしてもよいが、図4のように方向を変えて複数のラインアレイスピーカユニットを組み合わせ各ラインアレイスピーカユニットが別々の方向にビームを形成するようにしてもよい。このように複数のラインアレイスピーカユニットを方向を変えて複数組み合わせることにより、より明瞭なファントムを形成することができる。

図4において、同図（A）は2本のラインアレイスピーカユニットをT形に組み合わせた例である。同図（B）は2本のラインアレイスピーカユニットをL形に組み合わせた例である。同図（C）は3本のラインアレイスピーカユニットを左右および上に逆U形に組み合わせた例である。同図（D）は4本のラインアレイスピーカユニットを口形に組み合わせた例である。同図（E）は2本のラインアレイスピーカユニットをX形に組み合わせた例である。

【0030】

このうち、（B）、（C）、（D）は、ディスプレイ5と組み合わせた例を示している。これらの例において、ディスプレイとスピーカとは一体型であってもよく、別々の筐体のものを組み合わせてもよい。

【0031】

同図（B）の配置は、左右対称ではないが、縦置きスピーカからのビームは水平面に広がるため音は非対称とはならない。

【0032】

また同図（C）の配置は、通常のサラウンドシステムのフロント側スピーカと同様の配置であり、視覚的な違和感が少ないうえ、この配置であれば、5. 1チャンネルサラウンドオーディオの全チャンネルをビームコントロールして仮想音源を設定する以外にも、サラウンドC Hのみビームコントロールし、フロントのL, R, Cチャンネルは3つのライ

10

20

30

40

50

ンアレイスピーカユニットを用いて通常に各チャンネル別に出力することもできる。この場合、リアのサラウンドチャンネルのみ仮想音源またはファントムを設定することになる。

【0033】

また、同図（E）の構成は、2つのラインアレイスピーカユニットをX字形に交差させて斜めに設置している。この配置の利点は縦横方向の配置ではできない斜め方向にビームをコントロールできることである。斜め方向は聴取位置からビームまでの距離が最も大きく取れるビーム経路であり、聴取者への音の被りが少ないため、他の配置形式と比較して直接／間接音比率を改善することができる。

【0034】

図5、図6、図7は、それぞれ縦、横、斜めに設置したラインアレイスピーカユニットが形成するビームの軌跡／反射の様子を示す図である。

図5は、水平方向に設置されたラインアレイスピーカユニットが形成するビームを示す図である。水平方向に設置されたラインアレイスピーカユニットからは、水平方向の開角が絞り込まれ方向制御されたビームが形成される。ビーム形状は、上下方向にブロードな扇形となる。この水平設置では、側壁および後壁に焦点を結ぶビームを形成することができる。

【0035】

図6は、垂直方向に設置されたラインアレイスピーカユニットが形成するビームを示す図である。垂直方向に設置されたラインアレイスピーカユニットからは、垂直方向の開角が絞り込まれ方向制御されたビームが形成される。ビーム形状は、水平方向にブロードな扇形となる。この垂直設置では、天井および後壁に焦点を結ぶビームを形成することができる。

【0036】

図7は、斜め方向に設置されたラインアレイスピーカユニットが形成するビームを示す図である。斜め方向に設置されたラインアレイスピーカユニットからは、その設置方向に垂直な方向の開角が絞り込まれ、設置方向にはブロードな斜めのビームが形成される。すなわち、同図において、右上から左下に向けて設置されたラインアレイスピーカユニットの場合、右上から左下方向の開角が絞り込まれ、左上から右下方向がブロードなビーム形状となる。このビームで天井の右上角および後壁に焦点を結ばせることができる。

【0037】

上記のようにラインアレイスピーカユニットで形成したビームは扇形でブロードであるため、焦点が明瞭でないが、先行音効果（ハース効果）により聴取者に最初に音が到達する方向の壁面に仮想音源を想定することが可能である。ここで、先行音効果とは、広い範囲から同じ音が到来した場合、聴取者はその範囲のうち、最初に音が到来した方向に定位を感じるという音響心理学的性質である。したがって、聴取者に最初に音が到来する方向の壁面（天井面）に仮想音源を想定し、このようにして想定した複数の仮想音源に基づいてファントムを形成するようにすればよい。

【0038】

なお、ラインアレイスピーカユニットによると、上記のように定位がブロードになるため、実際にサラウンドスピーカを設置した場合にサラウンドの定位がはっきりしすぎる不自然さを軽減し、自然なサラウンド再生を実現することもできる。

【0039】

図8、図9は、ラインアレイスピーカユニットによるビーム形成により、複数の仮想音源を形成し、この複数の仮想音源によってファントムを形成する手順説明する図である。

【0040】

図8において、ビーム(1)、(2)は横置きラインアレイスピーカユニットからのビームを表し、ビーム(3)、(4)は縦置きラインアレイスピーカユニットからのビームを表している。ビーム(1)、(3)で同一オーディオソース（チャンネル）を再生した場合、それらの音量バランスを調節することで、横壁と天井面にある仮想音源を結ぶ直線上、すなわち聴

10

20

30

40

50

取者の斜め前方にファントムを作り出すことができる。同様にビーム(1)、(2)で側方、ビーム(2)、(4)で斜め後方などのように、1つのオーディオソースに対して複数のビームを組み合わせ、それぞれの音量を調整することで、自由な位置にファントムを定位させることが可能である。

【0041】

図9(A)～(D)は、それぞれセンタ、フロント、サイド、リアにファントムを定位させるためのビーム形成の例を示す図である。それぞれ壁面にブロードな仮想音源を複数(2つ)形成することにより、聴取者はそのほぼ中間位置にファントム定位を聴覚的に認識することができる。この定位位置は、各ビームの方向や音量レベルなどの要素を制御することによって、任意の位置に制御することが可能である。

10

【0042】

次に、上記ラインアレイスピーカユニットを用いてファントム定位機能を実現するオーディオ再生装置について説明する。

【0043】

図10は、同オーディオ再生装置の構成を示す図である。このオーディオ再生装置は、オーディオソースをデコードするデコーダ10、各チャンネルのファントム定位を制御する定位制御部11、この定位を実現するべく各チャンネルのオーディオソースのビーム方向・レベルを制御するビーム制御部12、および、ラインアレイスピーカユニットの各スピーカを駆動するためのオーディオ回路部13からなっている。スピーカシステムを複数のラインアレイスピーカユニットを(図4のように)組み合わせて構成する場合、ビーム制御部12およびオーディオ回路部13は、各ラインアレイスピーカユニットに対応してそれぞれ複数設けられる。

20

【0044】

入力されるオーディオソースは、たとえば5.1チャンネルサラウンドのデジタル信号である。デコーダ10がこの信号を各チャンネルのデジタルオーディオ信号に分離する。このデジタルオーディオ信号はビーム制御部12に入力される。ビーム制御部12はDSPで構成すればよい。

【0045】

定位制御部11は、マイクロコンピュータ等で構成されており、各チャンネルのオーディオ信号をどの位置にファントム定位させるか、そのファントム定位のためにどの位置に仮想音源を設定するか、その仮想音源の設定のためにどの方向にビームを制御するか、および、このビーム形成のために各スピーカに入力するオーディオ信号のゲインおよびディレイをどのように設定するかを決定してビーム制御部に通知する。

30

【0046】

図11はビーム制御部12の機能構成を示す図である。ビーム制御部12には、5.1チャンネル分のビーム制御ユニット12-1～12-6が設けられている。各ビーム制御ユニットには、ディレイ120、および、ラインアレイスピーカユニットの各スピーカに対応するn個の係数乗算部121、122が設けられている。ディレイ120のタップ位置および係数乗算部121、122の係数は、定位制御部11から入力される。ディレイ120のタップ位置により、ビーム角度が決定される。係数乗算部121には、ディレイによる各スピーカの音量のずれをキャンセルしてビームのバランスを維持するための係数が入力される。また、係数乗算部122には、ビームのサイドローブをキャンセルするための窓関数が入力される。窓関数としては、ハミング窓またはハニング窓を用いればよい。

40

【0047】

各チャンネルのビーム制御ユニットの出力は、加算機123により、各スピーカ毎に加算され、オーディオ回路部13に出力される。

【0048】

図10において、オーディオ回路部13は、ラインアレイスピーカユニットの各スピーカに対応する数のD/Aコンバータ130およびオーディオアンプ131を備えている。

50

D/Aコンバータ130には、ビーム制御部12からスピーカユニットに出力するデジタルオーディオ信号が入力される。このデジタルオーディオ信号は、図11で説明したように、各チャンネルのオーディオ信号を加算したものである。D/Aコンバータ130は、このデジタルオーディオ信号をアナログオーディオ信号に変換しオーディオアンプ131に入力する。オーディオアンプ131で増幅された信号は、ラインアレイスピーカユニット1の各スピーカに入力され、音響として出力される。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】この発明の実施形態であるラインアレイスピーカユニットの正面図

【図2】ラインアレイスピーカユニットの他の実施形態を示す図

10

【図3】ラインアレイスピーカユニットが形成するビーム形状を説明する図

【図4】複数のラインアレイスピーカユニットの組み合わせ例を示す図

【図5】横置き of ラインアレイスピーカユニットが形成したビームの室内での反射状態を説明する図

【図6】縦置き of ラインアレイスピーカユニットが形成したビームの室内での反射状態を説明する図

【図7】斜め置き of ラインアレイスピーカユニットが形成したビームの室内での反射状態を説明する図

【図8】複数のビーム形状によるファントム定位を説明する図

【図9】複数のビーム形状によるファントム定位を説明する図

20

【図10】この発明の実施形態であるオーディオ再生装置のブロック図

【図11】同オーディオ再生装置のビーム制御部の機能ブロック図

【符号の説明】

【0050】

1…ラインアレイスピーカユニット

2(2-1~2-n)…スピーカ

3…エンクロージャ(筐体)

10…デコーダ

11…定位制御部

12…ビーム制御部

30

12-1~12-6…ビーム制御ユニット

13…オーディオ回路部

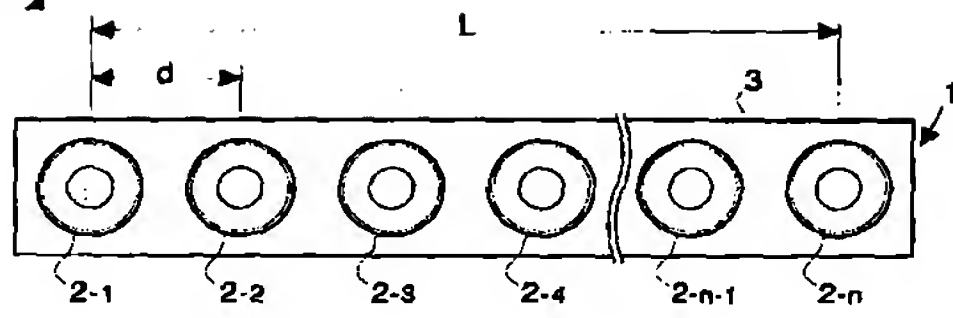
120…ディレイ

121, 122…係数乗算部

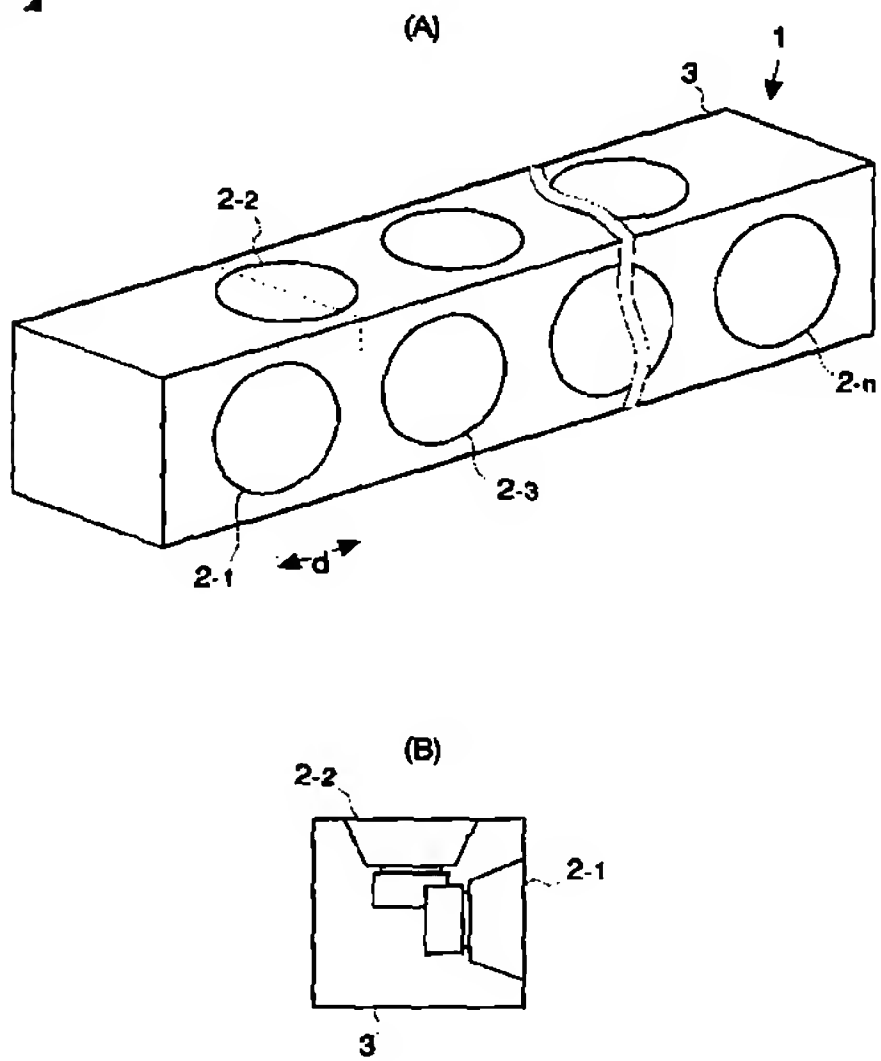
130…D/Aコンバータ

131…オーディオアンプ

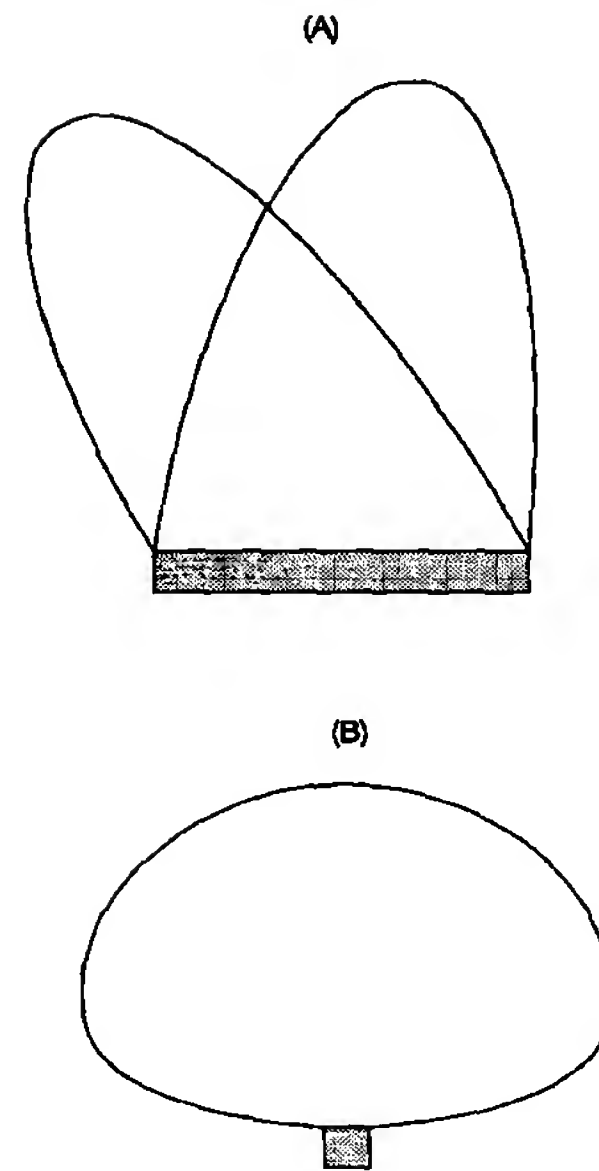
【図 1】



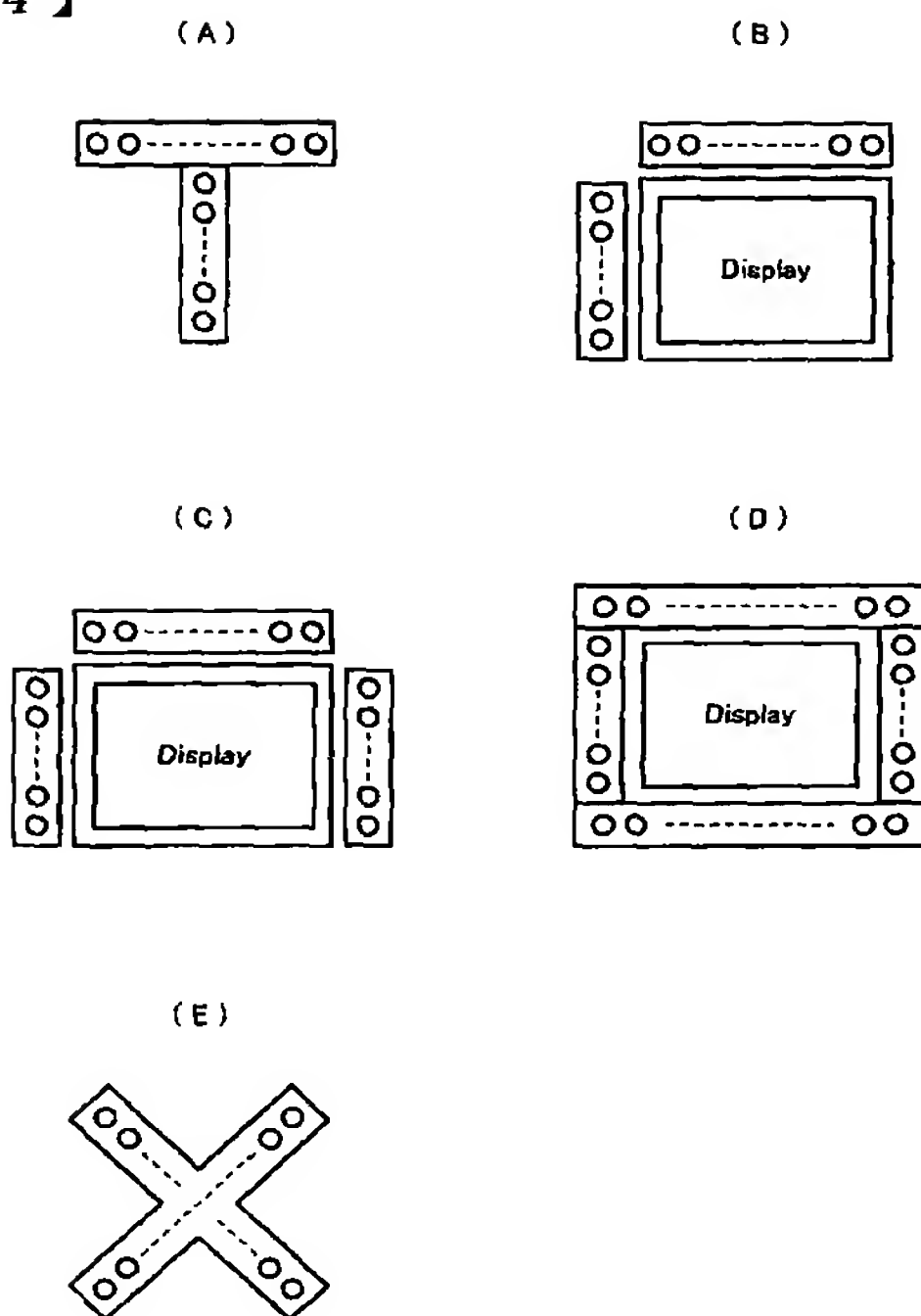
【図 2】



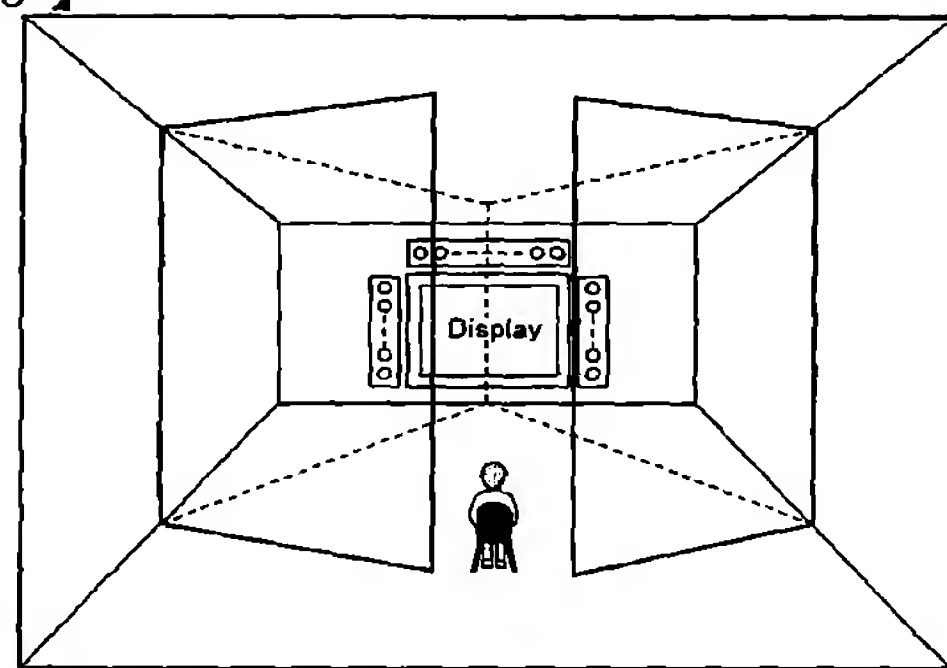
【図 3】



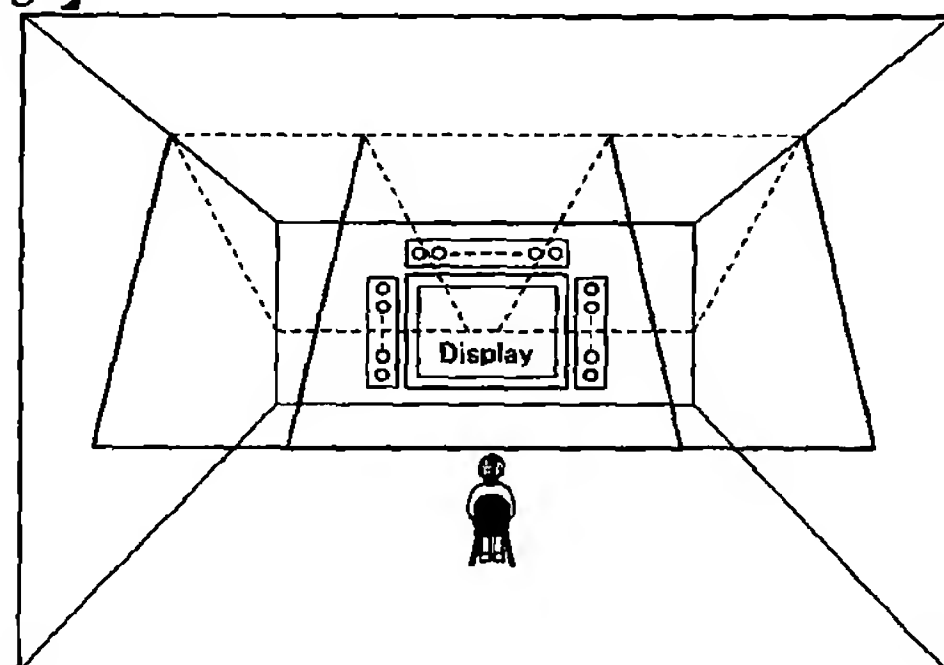
【図 4】



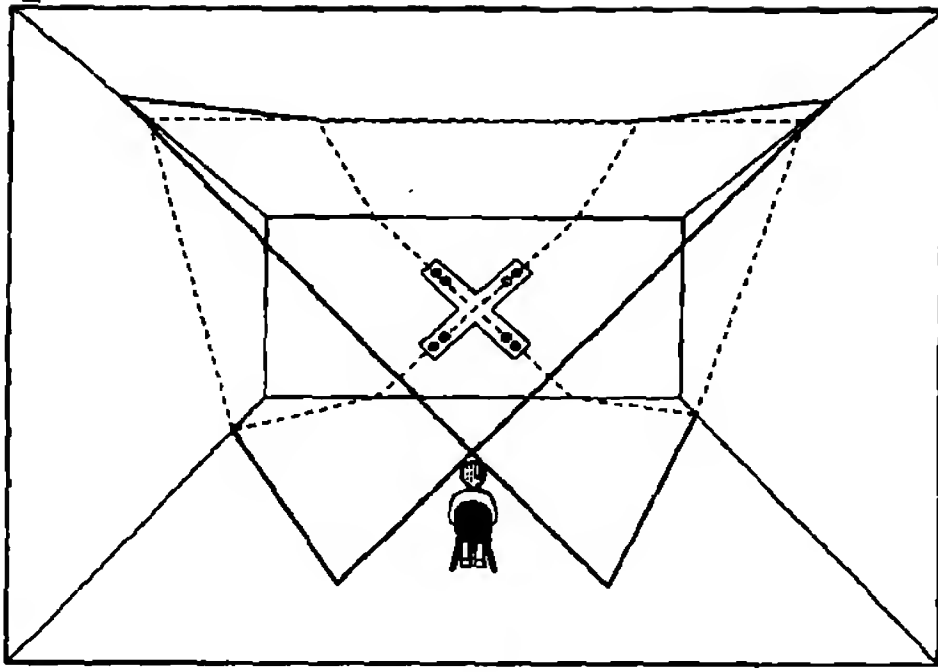
【図 5】



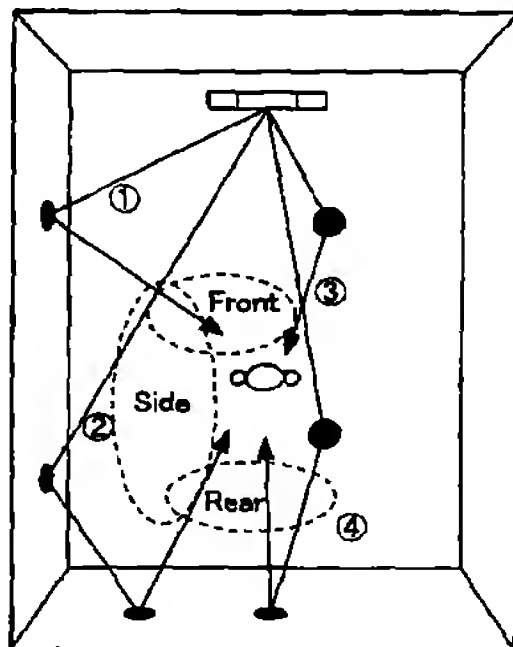
【図 6】



【図 7】

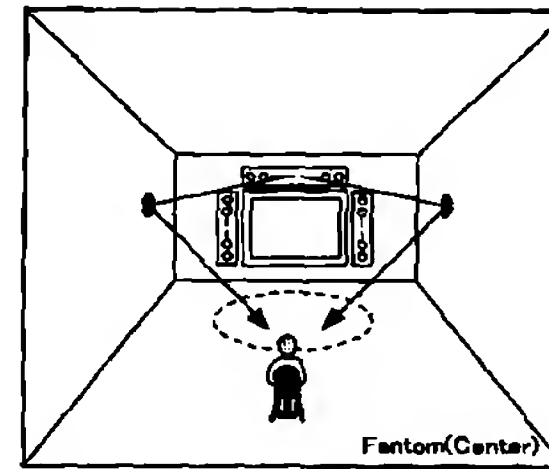


【図 8】

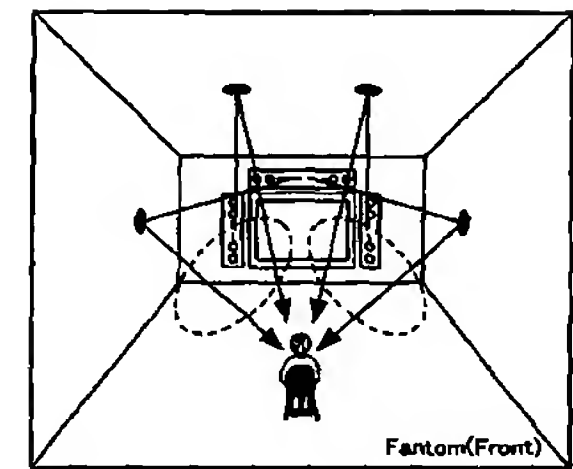


【図 9】

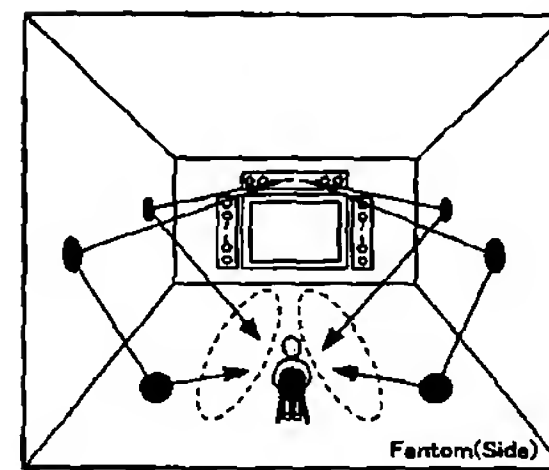
(A)



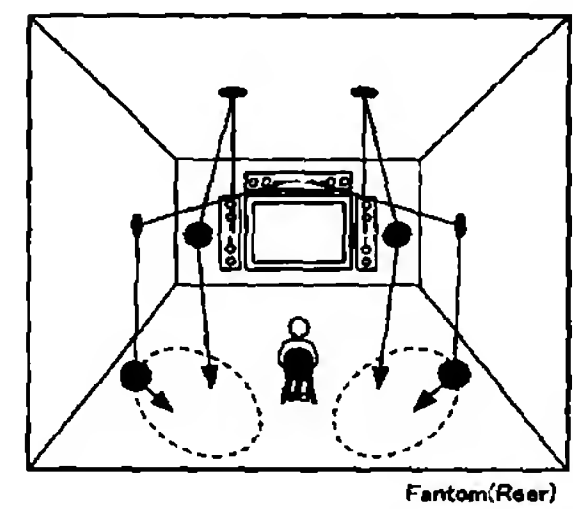
(B)



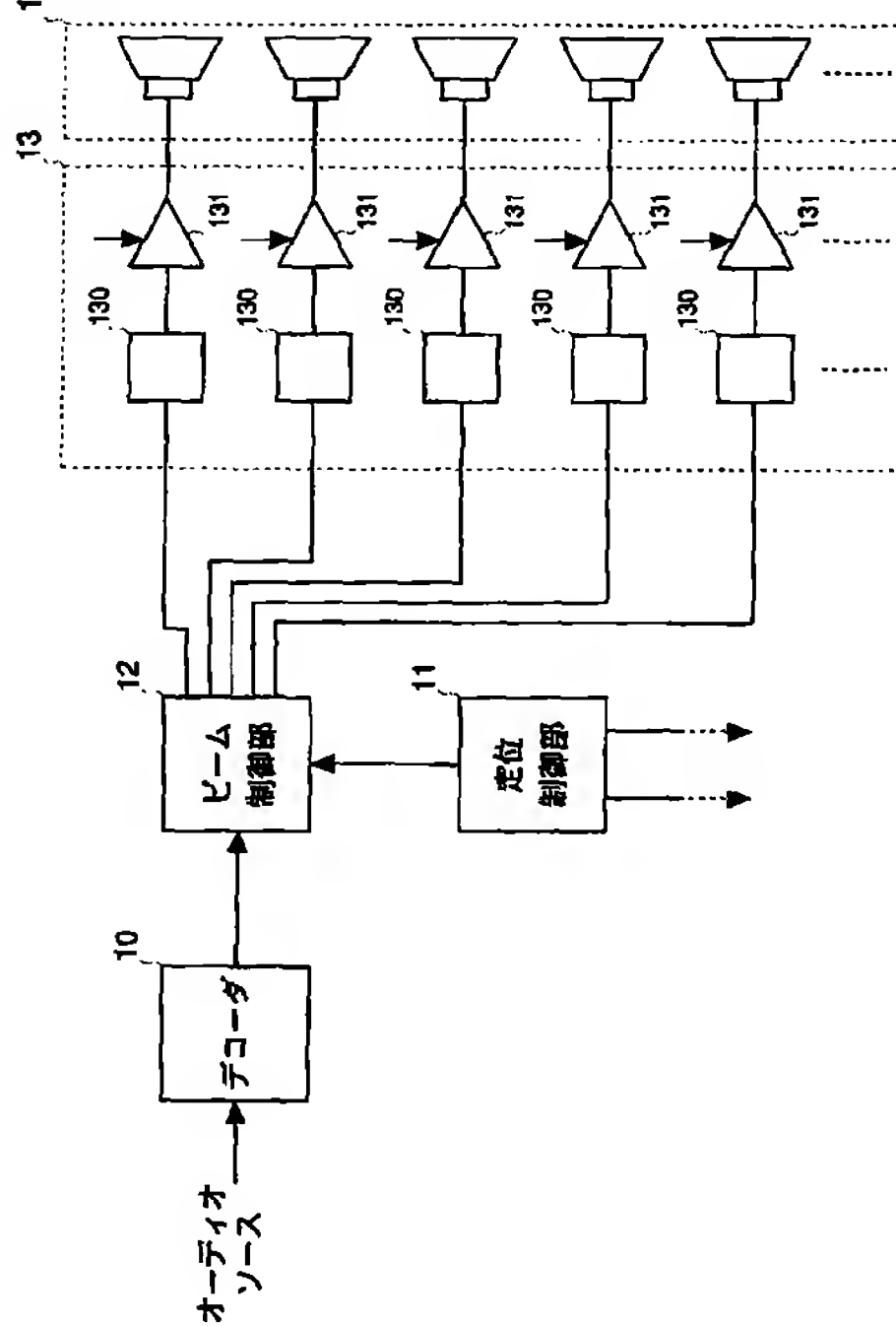
(C)



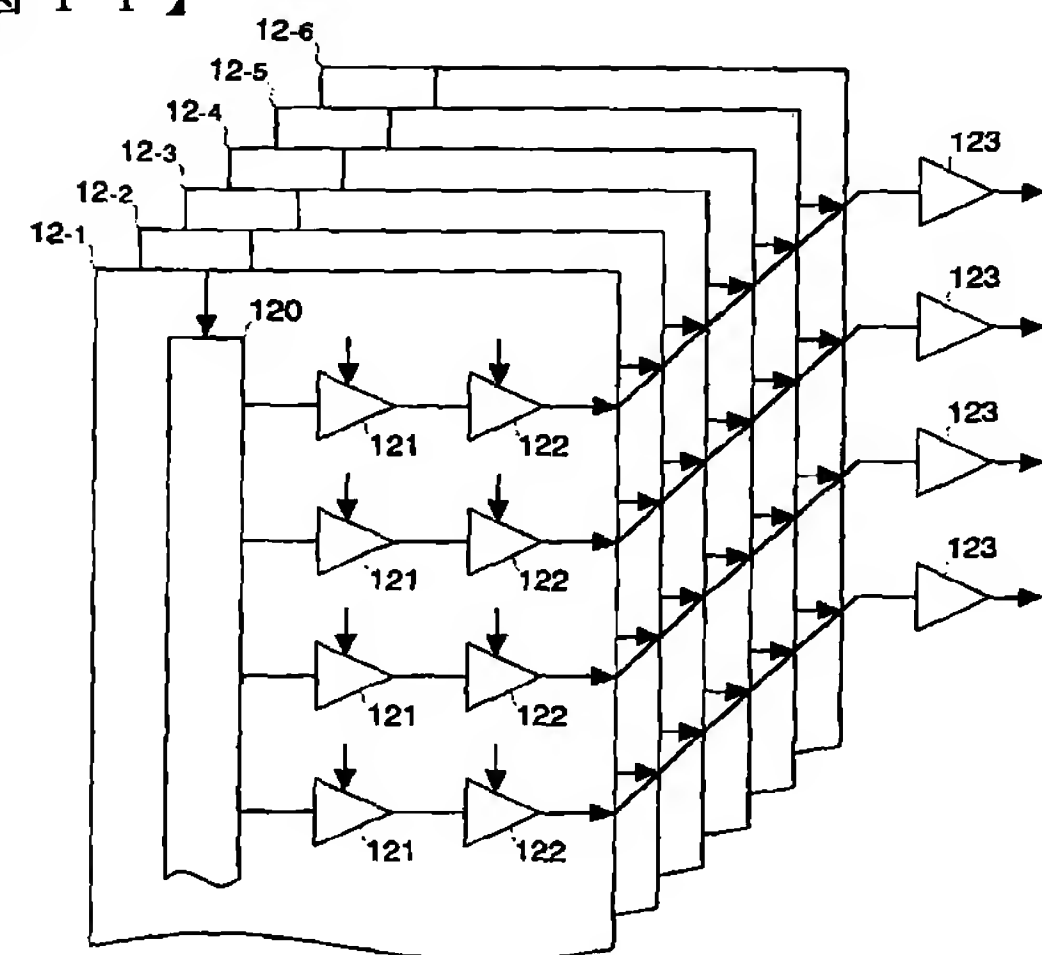
(D)



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 S 7/00

Z